

## Gerenciamento de Energia Seletivo

O projeto consiste na implementação de um sistema para gerenciar perfis de utilização de um sistema de iluminação. O aluno deve desenvolver um software gerenciador, responsável por criar perfis e coletar dados para análise, e um hardware controlador, responsável pela aferição de dados de um LDR e controlar um motor de acordo com um perfil.

### Software

O gerenciador possui uma interface gráfica para visualizar dados do controlador, cadastrar perfis de utilização e consultar e filtrar dados coletados. Um perfil consiste em vários pontos de operação, e um ponto de operação é composto de um valor mínimo e um máximo para o LDR, e um valor de PWM para o motor. Abaixo é exemplificado um perfil que possui dois pontos de operação:

- Ponto 1
  - LDR min: 0%
  - LDR máx: 49%
  - PWM: 50%
- Ponto 2
  - LDR min: 50%
  - LDR máx: 100%
  - PWM: 100%

Assim, quando o perfil acima estiver selecionado, o motor funcionará com 50% de PWM para valores do LDR entre 0% a 49%, e 100% de PWM quando o valor do LDR for igual ou superior a 50%. É possível cadastrar vários perfis de utilização, mas somente um perfil pode ser selecionado para funcionar por vez. A seleção desse perfil também deve ser realizada através do gerenciador, na tela inicial, que por sua vez informa o controlador dos valores de operação. O sistema possui um perfil livre previamente cadastrado, que é selecionado através do controlador. Quando o controlador acionar o perfil livre, o gerenciador deve exibir a informação na tela inicial, e apenas coletar e armazenar os dados.

Durante o funcionamento de um perfil, o gerenciador deve coletar informações do LDR, do PWM do motor e a potência média do motor, a ser calculado pelo controlador, a uma frequência de 50 Hz. Todas as informações, como os perfis e valores coletados, devem ser persistidas em banco de dados.

Por fim, o gerenciador deve possuir uma tela de relatórios, que possibilita a busca de informações no banco de dados por consumo, listando o consumo dos perfis e o tempo de operação de cada um, por perfil, listando o tempo de operação de todos os perfis, e por período, listando quais perfis estiveram em operação em um determinado período de tempo.

## **Requisitos do Software**

O software deve possuir uma tela inicial que mostre o status do controlador, podendo estar conectado ou desconectado, informações sobre o perfil atual em utilização, um modo para selecionar um dos perfis cadastrados e enviar ao controlador, um botão para o cadastro de um novo perfil e outro para os relatórios. As informações a serem mostradas na tela inicial devem ser atualizadas automaticamente.

Na tela de cadastro de perfil, deve ser possível digitar o nome do perfil e um número indefinido de pontos de operação. Para a tela de relatórios, deve ser possível realizar as buscas definidas anteriormente, sendo exibidas em forma de tabela, e devem sempre ser organizadas do maior para o menor, ou por ordem de utilização no caso da busca por período.

Todas as informações devem ser persistidas em banco de dados. Avaliação se dará pelo diagrama ER do banco de dados e pela implementação correta das funcionalidades, de acordo com os critérios de avaliação. Qualquer validação necessária fica a cargo dos desenvolvedores, sendo item de desconto caso alguma validação não seja realizada e apresente um problema para a lógica ou execução do programa.

## **Requisitos do Hardware**

O hardware deve possuir um display 16x2 que mostre o perfil atual e a potência média atual, podendo estar conectado ou desconectado do software, sendo que caso o software esteja conectado. Obrigatoriamente o controlador deve enviar as informações de potência média ao software, para que este possa armazenar estas informações.

É possível fazer a configuração de perfil livre via controlador, onde é possível configurar a potência do motor, de forma que essas informações devem ser configuradas via hardware, mas deve avisar o software para continuar armazenando os valores de potência média. Ainda, o controlador deve realizar o cálculo da potência média do elemento atuador (motor) em instante

de execução, para que haja comparação com o valor de aplicação do PWM, em casos de necessidade de ajuste.

## Hardware

- Motor controlado por PWM
- Leitura de um LDR
- Acionamento do motor de acordo com parâmetros passados pelo SW (perfil)
- Cálculo da potência média do motor
- Display 16x2 para apresentação dos valores
- Configurar perfil em HW, tem que avisar o SW e continuar enviando a potência média vs novo perfil para realizar o cálculo de consumo do perfil

## Requisitos do Sistema

- É obrigatória a comunicação serial entre o controlador e o gerenciador.
- Para os alunos que não estão matriculados na disciplina de Sistemas Embarcados II, estes devem construir um outro programa que simule o funcionamento do controlador e que se comunique com o gerenciador através de uma comunicação socket. Esse sistema deve apresentar as opções de alterar os valores que são encaminhados ao gerenciador, e deve permanecer conectado, repassando as informações a uma frequência de 50 Hz.
- Para os alunos que não fazem a disciplina de Programação III, estes devem construir em hardcoded os perfis de consumo, assim como ter a capacidade de gerenciar os perfis. O controlador deve obrigatoriamente enviar os valores de consumo e receber perfis por serial, mas por um cliente serial pronto (yat, putty,...).

## Observações

- O trabalho pode ser feito em **duplas**;
- [PROGRAMAÇÃO III] Devem ser entregues o código do projeto, o diagrama de Entidade Relacionamento, e o script de inicialização do banco de dados, e deve ser realizada via portal até 29/09;
- [SISTEMAS EMBARCADOS II] Deve ser entregue o código do projeto via portal até dia 29/09;
- A defesa do trabalho deve ocorrer até dia 29/09;
- A defesa **pode** acontecer fora do horário de aula, com a marcação **prévia** da data com o professor;
- O valor deste trabalho é de 40% da nota bimestral para disciplina de Programação III
- O valor deste trabalho é de 60% da nota bimestral para disciplina de Sistemas Embarcados II;
- Não será tolerado qualquer tipo de “cópia”.

## Restrições Punitivas

- Caso um aluno não realize a entrega ou não realize a defesa do trabalho, acarreta em perda de 100% da nota para o mesmo;
- A nota final só será validada mediante realização da entrega e da defesa do trabalho, não existem exceções;
- Qualquer validação necessária fica a cargo dos desenvolvedores, sendo item de desconto caso alguma validação não seja realizada e apresente um problema para a lógica ou execução do aplicativo.
- [SISTEMAS EMBARCADOS II] O código deve ser desenvolvido e compilado em IDE “Code Composer”, devendo toda a parte de configuração ser feita com codificação de acesso a registrador, sendo vetado utilização de bibliotecas de terceiros e API de desenvolvimento como “CMSis”. Código desenvolvidos em IDE “Energia” e afins, não serão aceitos

## **Critérios de avaliação para Programação 3**

- Diagrama ER, script de do banco de dados – 0,5 ponto;
- Cadastro de perfis – 1,0 ponto;
- Exibição das informações sobre a conexão com o controlador – 0,5;
- Funcionalidade de relatórios e exibição dos dados através de uma tabela – 2,0 pontos;
- Opção de exibir relatórios através de gráficos – 1,0 ponto extra.

## **Critérios de avaliação para Sistemas Embarcados II**

- Leitura do sensor analógico - 5%;
- Comunicação serial (envio e recepção) - 10%;
- Armazenamento de perfil atual na memória - 20%;
- Controle de valores apresentados no display - 25%;
- Controle de perfis via hardware - 15%;
- Controle do motor via PWM - 10%;
- Cálculo de potência média em hardware - 15%;
- PCI com ponte H desenvolvida e todos os elementos de hardware, no formato de shield para a Tiva - 10% (extra);